

# SZEGED KÖZTERÜLETI FAÁLLOMÁNYÁNAK VIZSGÁLATA

*Gulyás Ágnes – Kiss Márton – Takács Ágnes – Varga Levente*

## 1. Bevezetés

A faállomány számos pozitív hatást gyakorol egy város ökológiai állapotára, az ott élők egészségére és jó közérzetére, élhetőbbé téve a beépített városi környezetet. A legjobban érzékelhető közvetlen hatások egyike a mikroklimatikus viszonyok megváltoztatása (Andrade and Vieira 2007; Bowler et al. 2010). A vegetációs periódus aktív időszaka idején a fák alatt nappali időszakban bizonyítottan alacsonyabb a felszín közeli léghőmérséklet, mint a lombozattal nem takart szabad felszín felett (Lin and Lin 2010). Ez elsősorban annak köszönhető, hogy a lombkorona – bár napszakosan és évszakosan is eltérő mértékben – csökkenti a felszínre érkező sugárzási energia mennyiségét, mivel annak egy részét visszaveri, más részét pedig elnyeli (Shashua-Bar et al., 2010, Konarska et al. 2013). Ez egyrészt közvetlen hőmérséklet csökkenést okoz, másrészt nagyon jelentős a humán komfortra gyakorolt hatása, mert a hőmérséklet mérséklésnél nagyobb mértékű fiziológiai (hő) stressz csökkenést eredményez, amely különböző humán komfort indexekkel jól detektálható (Égerházi et al. 2013). A fákkal beültetett területen az evapotranspiráció során jóval nagyobb a levegőbe távozó víz mennyisége, mint akár füves, vagy beépített területen. Ez emeli a levegő páratartalmát, ami közvetve hozzájárul a fák alatti alacsonyabb hőmérséklet kialakulásához is és általában jótékony hatással van a humán komfortra, különösen hőhullámok idején (Zhang et al. 2013). A fás vegetáció által megnövelt felszíni érdesség csökkenti a felszín közeli légmozgás sebességét, aminek lehetnek pozitív és negatív vonatkozásai is. Télen ez akár jelentős fűtési energia megtakarítással is járhat (Loehrlein 2014).

A levegőminőség javításának fontos eleme, a levélfelülettől függő mennyiségű légszennyező anyagok megkötése (pl. ózon, nitrogén-és kén-dioxid, üledő por). Ugyanakkor a fotoszintézisük során a fák tetemes mennyiségű CO<sub>2</sub>-ot használnak fel (azaz vonnak ki a levegőből), ami a legfontosabb üveggázok egyike (Nowak et al. 2006). Ez utóbbit kivéve az eddig felsoroltaknak közvetve, vagy közvetlenül az emberi egészségre is hatása van, a humán komforton vagy a légzőszervi megbetegedéseken keresztül.

A városi faállománynak nagyon jelentős ökoszisztéma szolgáltatása a lehulló csapadék nagyarányú felfogása a levélfelületen (intercepció), aminek egy része közvetlenül innen párolog el, más része pedig lassan közvetítődik a talaj felé, megkönnyítve ezzel a beszivárgást, és jelentősen lecsökkentve (állomány méretétől, állapotától függő mértékben) az extrém csapadékesemények alkalmával jelentkező villámárvizek méretét. Az ilyen módon felfogott víz nem terheli adott időpillanatban a csatornarendszert, később hatékonyabban beszivároghat a talajba, ami javítja a rossz adottságú városi talajok minőségét (Day and Dickinson 2008). (Érdemes költséghatékonysági kalkulációkat végezni arra nézve, hogy a zöld infrastruktúra adott

mértékű fejlesztése milyen nagyságrendű csatornafejlesztéstől „kíméli meg” a város költségvetését, miközben a fentebb bemutatott hatások révén számos egyéb pozitív hozadéka is van.)

A zöldfelületi vagyonszázalék törvényi kötelezettség az önkormányzatok számára, amelyben a fás vegetáció is tekintélyes részt képvisel. Természetesen a faállományt tekintve az adott famennyiség értékénél ebben az esetben sokkal többről van szó. A szennyezőanyag- és szén megkötés, a csapadékvíz felfogásával elért lefolyáscsökkenés, az épületek árnyékolásával elérhető energia megtakarítás még a pénzbeli értékben viszonylag könnyebben kifejezhető tényezők közé tartozik. A termikus komfort csökkentése, az esztétikai és/vagy kulturális érték, a mentális és fizikai regeneráló hatás már sokkal elvontabb fogalmak és nehezebben forintosítható hozadéka a jól karbantartott zöldfelületnek és faállománynak, de kétség kívül az értékelésnél szerepet kell, hogy kapjon. Különösen nehézé teszi a monetáris értékelést, hogy a gazdasági szemlélettől idegen az a tény, hogy egy „vagyon tárgy” az évek előrehaladtával nemhogy veszít az értékéből (amortizálódik) hanem épp ellenkezőleg egyre értékesebbé válik (McPherson 2003).

## 2. Mintaterület és módszer

Szeged térsége természetföldrajzi szempontból az Alsó-Tisza vidékhez tartozik (Dövényi 2010). Tengerszint feletti magassága 78-85 méter között alakul. Péczely 1979-es felosztása szerint Magyarországon belül az Alföldet meleg-száraz éghajlat jellemzi, ezáltal Szeged közvetlen környékének klímájára is jellemző a nagy nyári meleg, amikor aszály is kialakulhat, magas a napfénytartam, kicsi a páratartalom. Télen ritka a hóborítás és a hótakaró is vékony. Szeged a Dél-Alföld legnagyobb lélekszámú városa: lakossága kb. 170 000 fő, területe 281 km<sup>2</sup>. A várost romba döntő 1879-es nagy árvíz utáni újjáépítés következtében a település szerkezetére a sugaras-körutas városszerkezet a jellemző, amelynek tengelye a Tisza (Unger 1997).

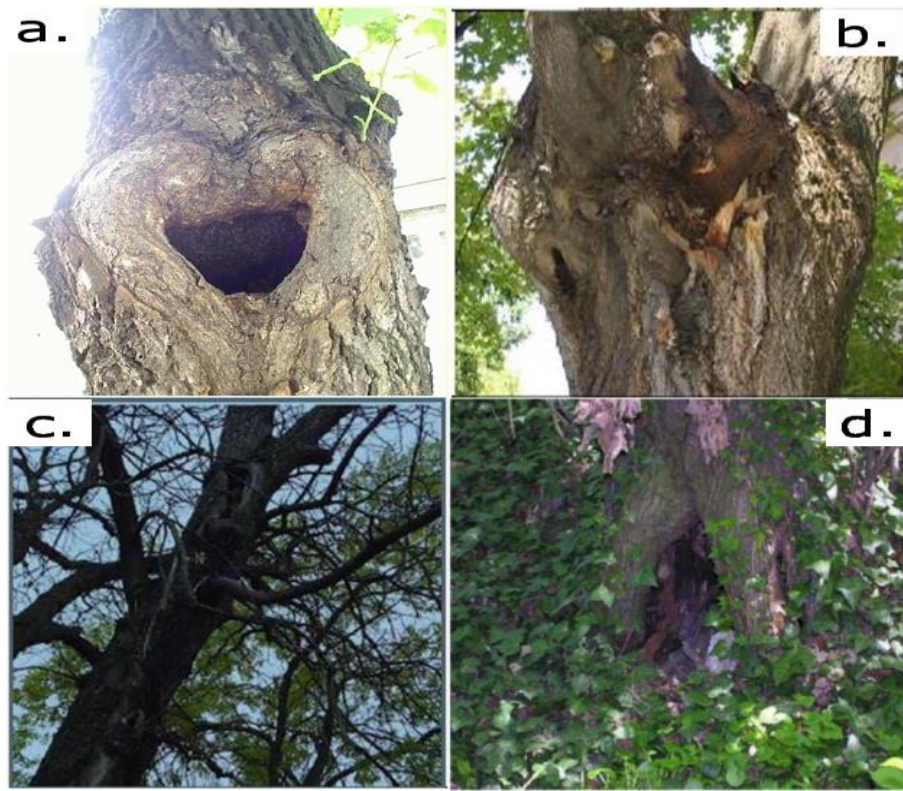
Szegednek méretéből adódóan már jól detektálható klimatikus hatása van lokális léptékben. Ennek legszembetűnőbb jelensége a mesterséges felszínborítás (és összetett felszíni struktúra) miatti ún. városi hősziget kialakulása, amely napnyugta után néhány órával jelentkezik legkifejezettebben. Szegeden ez a hőtöbblet átlagosan 2-3 °C, de nyugodt, anticiklonális időszakokban akár a 6-8 °C-ot is elérheti (Balázs et al. 2009). Ez (számos egyéb klimatikus hatással együtt) jelentősen befolyásolja a városi növényzet életlehetőségeit. (Ezért lehet hasznos, ha a növényzeti kutatásokat klimatológiai szempontú vizsgálatokkal is kiegészítjük, illetve fordítva, a növényzet klímamódosító hatását is vizsgáljuk).

Ahhoz, hogy hosszú távon is fenntartható, hatékony zöldfelület-menedzsmenttel rendelkezzen egy város, naprakész, részletes adatbázisra van szükség. Ennek érdekében 2012-ben az Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék (a Szegedi Környezetgazdálkodási Nonprofit Kft-vel együttműködésben) hallgatók bevonásával olyan részletes fakataszter létrehozásába kezdett, amely naprakész adataival segíti a Fenntartó operatív feladatainak ellátását és emellett megfelelő adatbázist teremt a faállomány városökológiai szerepének (pl. több szempontú ökoszisztéma szolgáltatás értékelés) tudományos vizsgálatához is.



Az adatfelvételezés igen nagy idő- és emberi erőforrásigénnyel offline (papír alapú felvételezéssel) történik.

A terepi felmérés kivitelezéséhez a késő tavasztól kora őszig terjedő időszak a legmegfelelőbb, vagyis a vegetációs időszak azon szakasza, amikor a lombzat már teljes mértékben kifejlődött, és még nem indult be az őszi lombhullatás. Egyes paraméterek (pl. a lombkorona pontos kiterjedése, a károsodás mértéke stb.) csak ebben az időszakban állapíthatók meg megfelelő pontossággal. Minden 5 cm-nél nagyobb törzsmérővel rendelkező egyed felvételezésre kerül, amely során számos adatot rögzítünk (pl. faj, kor, egyedi méret paraméterek, pontos elhelyezkedés stb.), valamint minden fáról fénykép is készül, mely bekerül az adatbázisba.



1. ábra. A fa súlyos betegségei: a., odvasodás, b., koronaalapi korhadás, c., vágás-korhadás, d., gyökérnyaki odvasodás

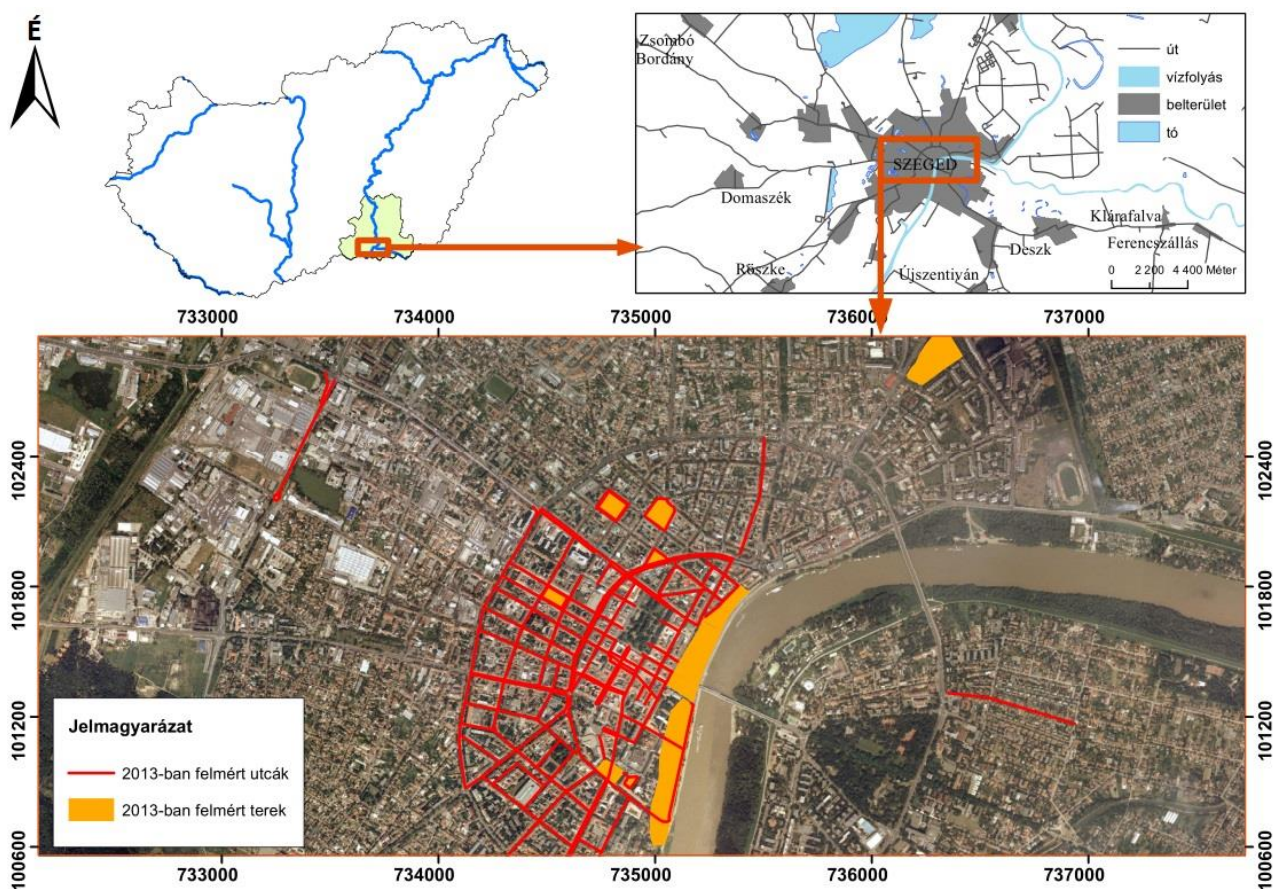
A további adatok a fa közvetlen környezetére (pl. a faverem vagy az esetleges favédelem jellege, közeli károsító tényezők stb.) illetve az egészségi állapotára vonatkoznak. Az egészségi adatoknál a felvételkor ki kell térni a gyökérzetben, a törzsön és a lombkoronában található sérülések, elváltozások feljegyzésére, valamint az egyéb anomáliákra is, amelyeket a megjegyzés rovatban tüntetünk fel (1. ábra). Ezek alapján a korona és a törzs külön-külön felvett egészségi jellemzőinek eredőjeként áll elő a fa egészére vonatkozó 5 fokozatú skála szerinti értékelés. A tapasztalt károsodásokhoz a felvételt végző kezelési javaslatokat is tesz az elvégezendő munkák rovatban.

A tudományos elemzések minél pontosabb kivitelezésének érdekében néhány olyan paramétert is rögzítünk az egyedről, ami eddig nem képezte a fakataszterek



törzsadatát. Ilyenek pl. a korona elszáradásának mértéke, a csonkolásból adódó hiánya (százalékos formában), illetve a fa fényellátottságának mértéke. Ezek az adatok a későbbi szennyező anyag- és szénmegkötési számításokhoz a valóságot minél inkább megközelítő fatérfogat- és levélfelület-számításokat teszik lehetővé, így az egyes szabályozó ökoszisztéma szolgáltatások az eddiginél jóval pontosabban értékelhetők. Ez pedig előrevetíti annak lehetőségét, hogy a szolgáltatások monetáris értékelése az eddig alkalmazott módszereknél pontosabban történhessen (Takács et al. 2014).

A térbeli adatok rögzítéséhez finom felbontású térinformatikai rendszer alkalmazása is szükséges, hiszen a sokrétű felhasználói (és tudományos) igényeknek megfelelően az adatok térbeli ábrázolására és elemzésére is szükség van. A Greenformatic – Térinformatikai Információs Program, 2008-ban az Adat Soft Informatika E.C., valamint az Online Net Kft. cégek fejlesztésének eredményeként került a piacra. A software egy olyan zöldfelület-nyilvántartási program, amely térinformatikai alapokon készült. Az egyes objektumokhoz koordinátákat társít, míg a leíróadatok segítségével a fa állapotáról, annak helyéről, kezeléséről tárolhatunk információt. Ezzel elsősorban a közvetlen felhasználó mindennapi munkáját könnyíti meg. A program a munkaterület megjelenítéséhez különféle rétegeket alkalmaz, melyek egyaránt lehetnek raszteres, illetve vektoros adatok.



2. ábra. 2013 novemberéig felmért utcai fasorok és terek Szegeden

Jelen munkánkban bemutatott eredmények a 2013 novemberéig rögzített több mint 5000 faegyed adatából készültek. A felvételezés illetve az adatok rögzítése a 2. ábrán jelölt területekre terjedt ki eddig az időpontig, vagyis jobbra a város Nagykörúton belüli, sűrűbb beépítettségű területeit reprezentálja. (A felmérés 2014-ben is tovább folyt, amelynek köszönhetően a teljes Nagykörúton belüli terület felmérésre került, Újszeged kivételével.)

### 3. Eredmények

A 2013 novemberéig felvételezésre került (és 2014. májusig rögzített) faállomány adatbázisa 5197 objektumot tartalmaz, az egyedek összesen 110 faj, illetve 4 egyéb kategóriába (tuskó, üres fahely, megszűnt fahely, kiszáradt fa) sorolhatóak.

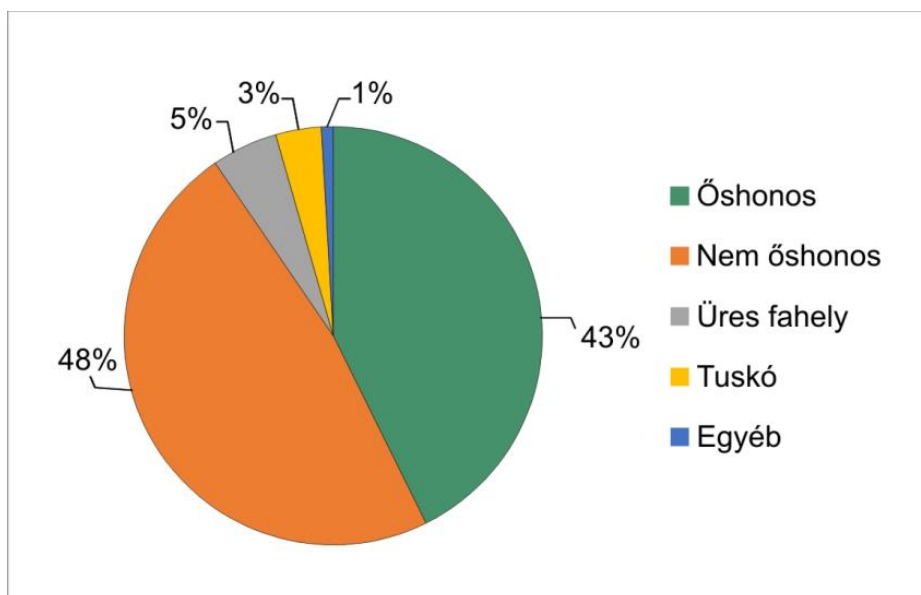
1. táblázat. Szeged feltérképezett faállományában előforduló leggyakoribb fajok

Fafaj		Egyedszám	%
Kislevelű hárs	<i>Tilia cordata</i>	634	12,2%
Japánakác	<i>Sophora japonica</i>	542	10,4%
Nyugati ostorfa	<i>Celtis occidentalis</i>	472	9,1%
Ezüst hárs	<i>Tilia tomentosa</i>	458	8,8%
Nagylevelű hárs	<i>Tilia platyphyllos</i>	229	4,4%
Bugás csörgőfa	<i>Koelreuteria paniculata</i>	224	4,3%
Fehér vadgesztenye	<i>Aesculus hippocastanum</i>	168	3,2%
Gömb kőris	<i>Fraxinus ornus</i> 'Mecsek'	121	2,3%
Juharlevelű platán	<i>Platanus x hispanica</i>	121	2,3%
Korai juhar	<i>Acer platanoides</i>	117	2,3%
domináns fajok összesen:	3086	59,38%	
egyéb fajok	1655	31,85%	

A felmért faállomány fajösszetétele igen gazdag, de az egyedek mintegy 60%-a 10 domináns fajhoz tartozik (1. táblázat). Ugyanakkor 48 olyan faj van az adatbázisban, amely 5-nél kevesebb egyeddel képviselteti magát az állományban.

A feltérképezett egyedek majdnem fele tájidegen, tehát nem őshonos Magyarországon (3. ábra). A nem őshonos fajok közül a legnagyobb számban a japánakác, a nyugati ostorfa, továbbá a bugás csörgőfa egyedei vannak jelen (200 feletti egyedszámmal). Az őshonos fajok közül a legnagyobb számban a hárs (*Tilia sp.*) nemzetségből származó egyedek képviseltetik magukat, összesen 1321 példánnyal.

Figyelemre méltó, hogy az üres fahely-tuskó-egyéb kategóriák 2013. novemberi állapot szerint a teljes állomány 8,6 %-át tették ki, ami a felmért területen 490 olyan fahelyet jelent, amely újratelepítésre vár. Ez a szám 2013 telén tovább növekedett, mert a téli kivágások mellett a Kossuth Lajos sugárút felújítása során is számos egyedet kellett kivágni a sugárút mentén, viszont 2013 és 2014 őszén telepítések is történtek. Ezek a változások jelen elemzésünkbe még nem kerülhettek bele.



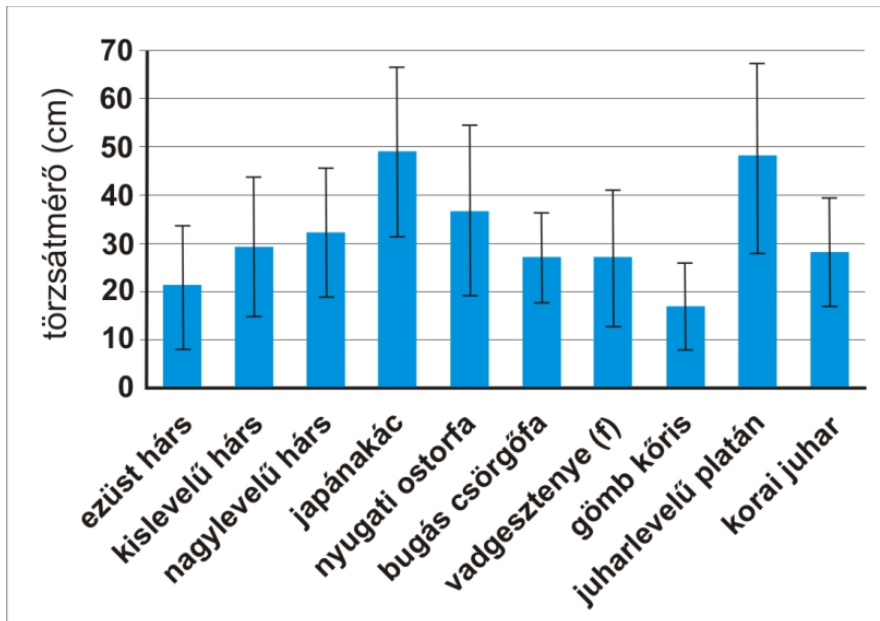
3. ábra. A faállomány megoszlása őshonosság alapján (egyéb: pl. kiszáradt fa, megszárt fahely, be nem azonosított fajtájú fa)

Ez is felhívja a figyelmet arra, hogy milyen alapvető fontosságú a naprakész adatbázis, amelyben amellet, hogy a meglévő állomány minél nagyobb pontossággal benne van, a beavatkozások is a lehető legrövidebb időn belül rögzítésre kerülnek. Így segítheti elő az adatbázis a hatékony zöldfelület-menedzsmentet. A kipusztult, vagy (többnyire egészségi okból kivágott) egyedek magas száma egyértelmű következménye a bevezetőben bemutatott városi környezetállapot-romlásnak.

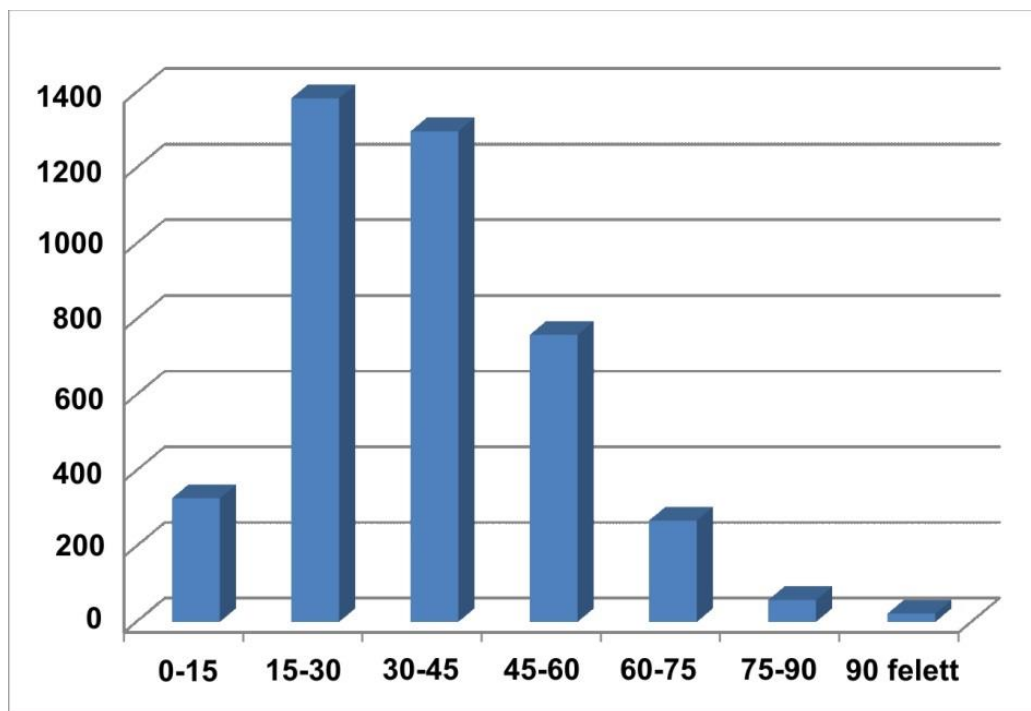
Az egyedekről rögzített méretparaméterek amellet, hogy lehetővé teszik a „fatömegvagyon” hozzávetőleges megbecsülését, számos egyéb elemzést is segítenek. A törzsátmérők pillanatnyi megoszlása közvetve az állomány koreloszlására is utal. Igaz, ebben a tekintetben a városi fákról még viszonylag kevés a szakirodalmi információ, a fa korának törzsátmérőből történő megbecsülésére inkább természetes állományokra vonatkozó adatok állnak rendelkezésre.

(Egy pontos, éveken át naprakészen tartott adatbázis többek között e tekintetben is hasznos információkkal szolgálhat, hiszen segítségével az eddigieknél pontosabb egyenletek állíthatók fel a városi fák növekedési ütemének, és ezáltal korának meghatározására).

A szegedi állományban a legnagyobb átlagos törzsátmérővel a japánakác valamint a juharlevelű platán rendelkezik, mindkét fajnál megközelíti az 50 cm-t. Igaz, ezeknél a fajoknál tapasztalhatjuk a legnagyobb szórást is ebben az adatban, vagyis ezen fajok törzsátmérője (és ezzel együtt a kora is) jóval nagyobb értékskálát reprezentál, mint a többi fafajé. Hasonlóképpen nagy szórás mutatkozik a nyugati ostorfánál, kisebb átlagos törzsátmérő mellett. A legkisebb átlagos törzsátmérővel az ezüsthárs, a bugás csörgőfa és a gömb kőris rendelkeznek. E két utóbbi faj esetén a szórás is a legalacsonyabb, vagyis vélhetően a leghomogénebb (és legfiatalabb) koreloszlású fajok az állományban (4. ábra).



4. ábra. A tíz leggyakoribb fajfaj átlagos törzsátmérője a szórással



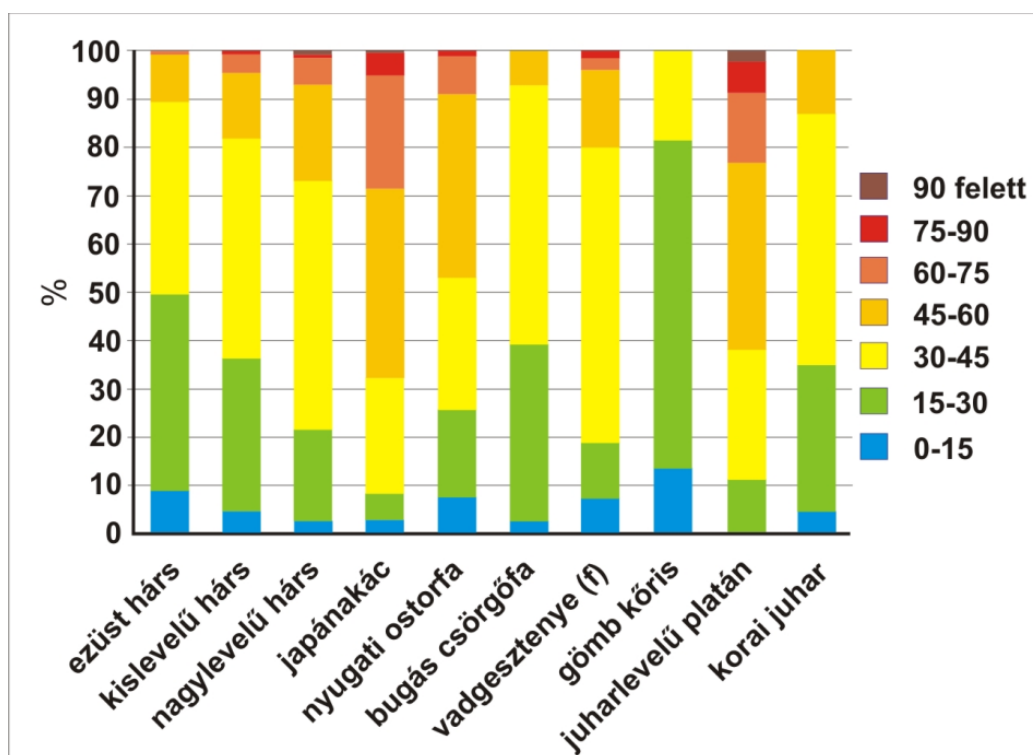
5. ábra. A teljes állomány korosztályonkénti megoszlása

A teljes állomány koreloszlását vizsgálva megállapítható, hogy az eddig felmért állomány átlagéletkora 36 év, a legidősebb egyedek korát 103 évre becsüli a program. Ha a teljes állomány koreloszlását nézzük, akkor a 15-45 éves korosztály teszi ki a teljes állomány 66%-át (5. ábra). A koreloszlásból az látszik, hogy az utolsó nagy „kampányszerű” faültetés ezen a területen az 1980-as évek végén és a 90-es évek elején volt, de jelentős telepítések történtek a két világháború között és a 70-es években is. (Fontos megjegyezni, hogy jelen esetben egyelőre csak a város Nagykörúton belüli területeiről állnak rendelkezésünkre feldolgozható adatok. Mivel ezek a jelenségek, a



város szerkezeti fejlődésével is szorosan összefüggenek, a későbbiekben előálló szélesebb adatbázis alapján jelentősen megváltozhat ez a kép.) A 90 év feletti idős példányok száma mindössze 22. Városi fák esetében – tekintettel a kedvezőtlen ökológiai adottságokra – ez a magas kor igen ritka, különösen annak fényében, hogy Szegeden valójában (a nagy pusztítás miatt) csak az 1879-es árvíz után a város újjáépítésétől datálhatók a fatelepítések, vagyis ezek az egyedek vélhetően még az árvíz utáni első telepítések hírmondói lehetnek. A legidősebb egyedek között van néhány platán a Széchenyi téren, illetve a Korányi fasor idős tölgyei.

A 10 leggyakoribb faj koreloszlását részletesen vizsgálva jól kirajzolódnak a „fásítási szokások” az elmúlt száz évben. Látható, hogy a legváltozatosabb korstruktúrával a nagylevelű hársliget, a japánakác és a juharlevelű platán rendelkezik. Ez arra enged következtetni, hogy ezek a fajok az utóbbi száz évben szinte egyforma népszerűségnek örvendtek, telepítésük az évszázad minden időszakában előszeretettel történt (6. ábra).



6. ábra. A tíz leggyakoribb fafaj koreloszlása

Az 1970-es évek egyértelmű „kedvence” volt a vadgesztenye, a mai fehérvirágú állomány túlnyomó többsége a 30-45 éves korcsoportba tartozik. A faj sok szempontból ideális parkfa: pl. nagyon jelentős a mikroklíma javító hatása azáltal, hogy a lombkorona a direkt sugárzás csekély százalékát engedi át, valamint az év szinte minden szakában dekoratív. A faj egészen a 80-as évek végéig (a vadgesztenyelevelű-aknázómoly tömeges magyarországi elszaporodásáig) nagyon kedvelt is volt, mára azonban kritikus állapotba került az állomány.

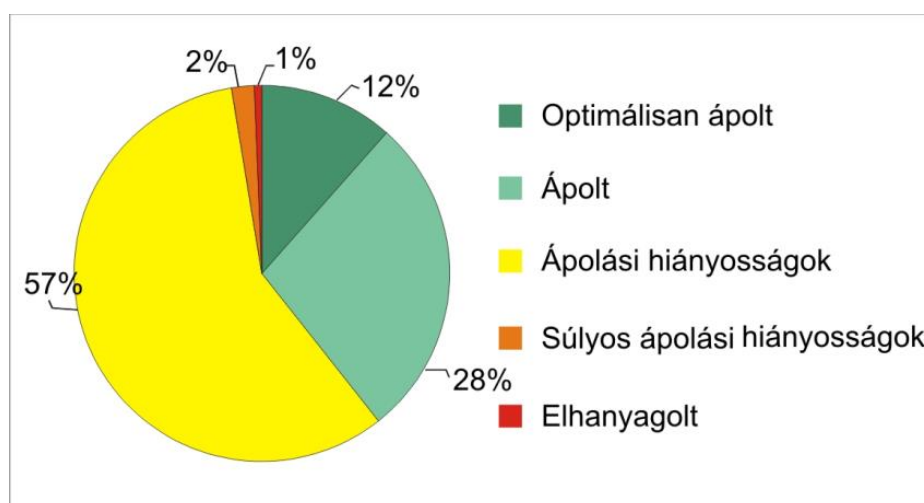


A korosabb egyedek részaránya a japánakác és a platán esetében a legnagyobb. Úgy látszik azonban, hogy ezek a fajok az utóbbi 20 évben veszítettek népszerűségükből, a fiatal telepítésű korosztály alig képviselteti magát az állományban.

A legegyszerűsebb koreloszlás a 42 éves átlagos életkorral rendelkező nyugati ostorfa állományában figyelhető meg. Ez abból adódik, hogy ez a faj jellemezhető az egyik legjobb várostűrővel, a kedvezőtlen körülményeket (lég- és talajszennyezés, szárazság) sokkal jobban tűri az átlagosnál, így előszeretettel alkalmazták régebben és ma is városi fásításra.

Az utóbbi 20-30 évben a hangsúly azonban egyértelműen az ezüst- és kislevelű hárs, a bugás csörgőfa és a gömbkőris irányába tolódott. A hársak koreloszlását elemezve jól látszik, hogy 1965-től napjainkig a város fásításának divatfái Szegeden (Gaskó 2008), és az utóbbi évtizedekben fiatalítás figyelhető meg. A fiatalabb egyedek aránya viszont az ezüsthársnál a legnagyobb (közel 50%). Ez abból adódik, hogy az utóbbi években sok esetben a kipusztuló nagylevelű hársak helyét a városi körülményeket jobban tűró ezüsthárral pótolják.

A zömmel belvárosi, erőteljesebb beépítésű területeken nem csoda, hogy olyan fajok kapnak helyet nagy arányban az utóbbi 20 évben, amik viszonylag kis termetükkel nem nőnek ki hamar a rendelkezésre álló szűkös teret. Így a korlátozott magassági növekedésű gömbkőris fiatal telepítései ebből is adódhatnak.

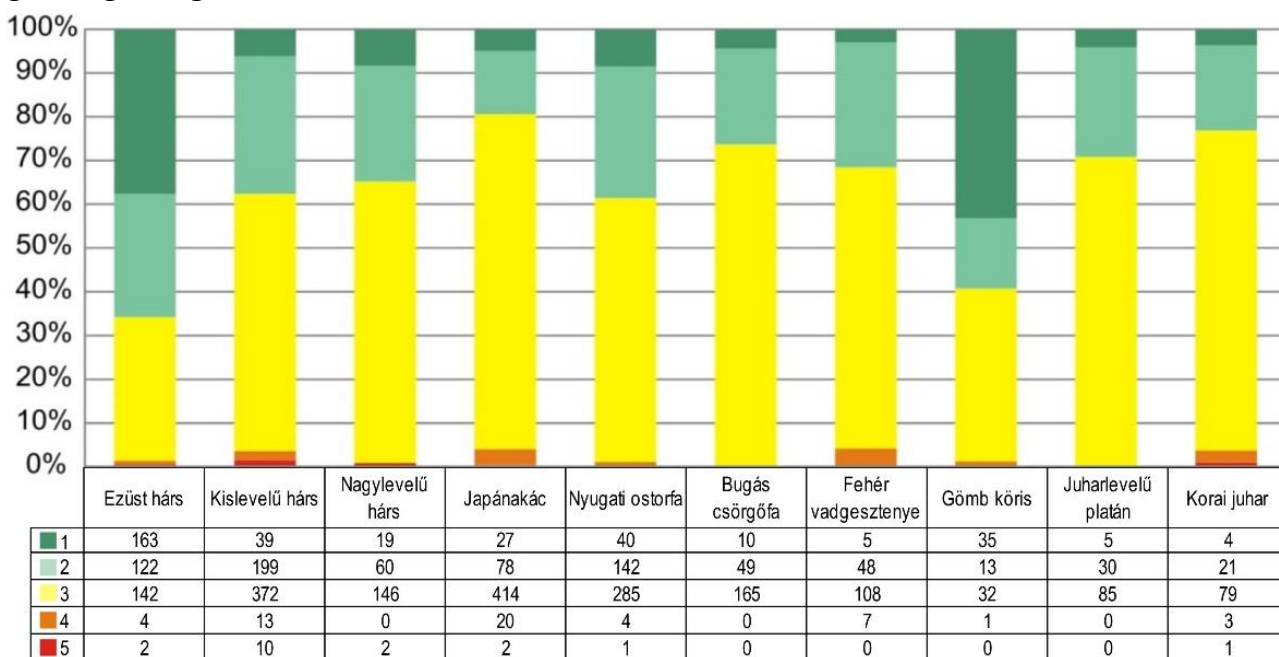


7. ábra. Az állomány egészségi állapota

Az állomány egészségi állapotának vizsgálatát a módszertani részben bemutatott standardok szerint végeztük. Az állomány egészét tekintve öröndetes, hogy 40% viszonylag jó ápoltsági állapotban van, tehát a törzsön és a lombkoronán csak kisebb elváltozások figyelhetők meg. A másik véglet a súlyos ápolási hiányosságokkal rendelkező egyedeket jelenti, amelyeknél olyan súlyos törzs- és/vagy lombkorona károsodásokat tapasztaltunk, mint pl. mélyre hatoló odvasodás, korhadás gyökérnyakon vagy koronaalapon – amely közvetlen balesetveszély kialakulásáért lehet felelős –, vagy csúcsszáradás, ami jelentős gyökérkárosodásra figyelmeztethet. Ezek a tünetek azonnali és jelentős beavatkozásokat igényelnek, vagy egyes esetekben már menthetetlenné

teszik a fát (7. ábra). Ilyen egyedből a jelenleg feldolgozásra került adatbázisban 60 db-ot rögzítettünk, ami ugyan az egész állománynak csak 3 %-át teszi ki, de mivel többnyire sűrűn lakott, belvárosi területeket érint, fokozott odafigyelést igényel.

A 10 leggyakoribb faj egészségi állapotának adataiból számos érdekes tényre lehetünk figyelmesek. A valamilyen mértékű ápolási hiányosság (azaz az egészségi állapot változó – de az enyhénél nagyobb fokú – leromlása) legnagyobb arányban a japánakácnál (77%), a juharlevelű platánnál (71%), a bugás csörgőfánál (74%) és a korai juharánál (73%) figyelhető meg (8. ábra). Az előbbi kettő a koreloszlásban a legidősebb átlagos életkorral rendelkező, köztük viszonylag nagy arányban idős egyedekkel. Ez természetesen magyarázattal szolgálhat az átlagosnál leromlottabb egészségi állapotra.



8. ábra. A tíz leggyakoribb fafaj egészségi állapota (1: Optimálisan ápolott, 2: Ápolott, 3: Ápolási hiányosságok, 4: Súlyos ápolási hiányosságok, 5: Elhanyagolt)

A bugás csörgőfa második helye ebben a rangsorban érdekes jelenség, hiszen korábban a koreloszlási képből az tűnt ki, hogy a csörgőfa állomány viszonylag fiatal, ezért nem lenne indokolt a gyenge egészségi állapot. Leginkább arra figyelmeztet ez a tény, hogy a szegedi körülményeket nem jól tűri ez a faj. Ugyanerre utalhat a korai juhar esetén is a magas arány. A „súlyos ápolási hiányosságok” vagy az „elhanyagolt” kategóriába a súlyos korona alapi-, gyökérnyaki korhadással, erős, mélyre hatoló vázág korhadással rendelkező, illetve a jelentősen előrehaladt odvasodású egyedek tartoznak (lásd 1. ábra).

Ez a két kategória a kisleveleű hársnál, a japánakácnál, a nyugati ostorfánál és a fehér vadgesztenyénél jelenik meg jelentősebb arányban, vagyis ez a 4 faj tűnik a legveszélyeztetettebbnek a fajkészletből. Magyarországon a '90-es évek elején szaporodott el gyors ütemben a vadgesztenyelevél-aknázómoly, és ez a fertőzés a szegedi állományt sem kímélte. Ma a város jelentős részén súlyos problémák jelentkeznek a vadgesztenye-állományban. Sok esetben az egyedek már július végén, augusztus elején lehullajtják a

leveleiket és szeptemberben másodvirágzásba kezdenek (ez természetesen jelentősen gyengíti a fa immunrendszerét).

A legjobb egészségi állapottal az ezüst hárs, valamint a gömb kőris rendelkezik. Ugyanis az optimálisan ápolt, valamint az ápolt kategóriába tartozó egyedeiknek az aránya jóval 50% felett található. Ennek valószínűsíthető oka, hogy e fafajok rendelkeznek a legfiatalabb állománnyal, sok közöttük a viszonylag friss telepítés. Igaz ugyanakkor, hogy ha hasonló korosztályokat hasonlítunk össze, akkor ezek a fajok hasonló korú más fajhoz tartozó egyedekhez képest is jobb állapotban vannak. Ez következhet a jó várostűrő tulajdonságaikból is.

#### 4. Összefoglalás, kitekintés

A városi fás vegetáció városökológiai szerepe nagyon nagy, ugyanakkor a „társadalmi megbecsülésük” ma még Magyarországon nem minden esetben tükrözi ezt. Igen kevés például az olyan önkormányzat hazánkban, amelyiknek naprakész, jól használható faállomány-felmérése van. Az Európai Unió következő költségvetési ciklusában (2014-2020) különösen nagy hangsúlyt fektetnek a zöld infrastruktúra fejlesztésére. Nem véletlen, hiszen az optimálisan megválasztott növényzet a globális változások szélsőségeit nagymértékben tompíthatja ezen a lokális skálán, a város kedvezőtlen életfeltételeit jelentősen javíthatja. De ehhez naprakész zöldfelületi nyilvántartás szükséges, ami megmutatja az egyes fák egészségi állapotát, elhelyezkedését, illetve a végzett és végzendő teendők szintjén is informatív. Eddigi nagyobb előrelépések a magyarországi nagyvárosok faállomány nyilvántartásában mutatkoznak. Szeged élen jár ebben, hiszen nyilvántartását folyamatosan bővíti, korszerűsíti. A naprakész adatbázis elengedhetetlen feltétele a hatékony zöldfelületi menedzsmentnek, ugyanakkor a legmunkaigényesebb része is. A mindennapi munkák során (katasztrozálás közben is) történik a fák folyamatos cseréje, állományának fiatalítása, egyedek kivágása, ezért igen gyakoriak a változások, amelyet folyamatosan nyomon kell követni.

Noha a jelen tanulmányban bemutatott adatok Szeged valós közterületi faállományának egy kis részét foglalták magukba, a jelenlegi adatbázis is igen sokrétű elemzést tesz lehetővé, amelyből itt elsősorban a fajszerkezetet, valamint a kor-, méret- és egészségi megoszlást vizsgáltuk.

A fák jelentős része 45 évnél nem idősebb, mindössze 10 egyed tartozik a jelenlegi adatbázisban a 100 év feletti korosztályba. Ez azzal magyarázható, hogy Szeged jelenkorra hatást gyakorló fásítását 1879-től számíthatjuk, hisz az előtte telepített fákat az árvíz elsöpörte. (Nem hagyhatjuk figyelmen kívül a háborúk ideje alatt bekövetkező faritkításokat sem, melyet a városi polgárok hajtottak végre a tüzelőanyag hiánya miatt.)

A legidősebb egyedek között vannak például a Korányi fasor idős tölgyei, amelyek bizonyíthatóan az árvíz utáni első telepítésből valók. A partfal felújítása kapcsán éppen emiatt kell különösen körültekintően eljárni a kivitelezés során, hiszen hatalmas egyedi értéket képvisel egy-egy ilyen koros, jó állapotú példány, részben a tényleges ökoszisztéma szolgáltatásainak értéke miatt, másrészt az eszmei-kulturális érték miatt. (Egy-egy ilyen egyed esetén ez a mai standard módszerekkel számolva is tízmilliós nagyságrend.) A faállomány koreloszlása érdekes kérdéseket vet fel. A döntéshozó és az

állomány kezelését végző szervezet számára fontos kérdés, hogy meddig „éri meg” egy idős példány megtartása, azaz mikortól kerül jelentősen többbe a fenntartás (a növekvő ápolási munkálatok, esetleges egyéb negatív tényezők pl. aszfalt feldomborodás, balesetveszély miatt), mint amennyi az egyedhez köthető pozitív hozadék. Az ilyen idősödő populációk mellett, hogy a nagy lombkorona és levélfelület miatt nagyon jelentős lehet pl. a levegőminőség javításában betöltött szerepük, általában magasabb ápolási igénnyel is rendelkeznek. Ugyanakkor nagyon komoly esztétikai, történelmi, kulturális értékek kapcsolódhatnak hozzájuk, amit nehéz pénzben kifejezni.

A nagy fásítási hullámok az egyes fajoknál a koreloszlási adatokból tisztán kivehetőek, mint ahogy az is, hogy a legjobb egészségi állapotban a folyamatosan fiatalított, vagy nemrégiben telepített fafajok vannak. Bizonyos esetekben azonban felmerülnek ellentmondások is ebben a stratégiában, hiszen a csörgőfa egészségi állapota például a fiatal állomány ellenére elég rossz, így a „rentábilis” fenntartása is nehezebb.

Az egészségi állapot tekintetében egyes fajoknál viszonylag magas az ápolási hiányosságok kategória aránya. Különösen rossz egészségi állapotban vannak a fehérvirágú vadgesztenyék. A város több területén az utóbbi években sok egyedet kellett kivágni ebből a fajból. A pótlásukra a megfelelő anyagi források megteremtődése után valószínűleg a vörös virágú hússzínű vadgesztenye (*Aesculus × carnea*) fajt fogják használni, amely ellenálló az aknázó moly kártevővel szemben. Figyelemre méltó kezdeményezés az állomány egészségi állapotának javítása érdekében az is, hogy 2014 végén a Szentháromság utca jelentős részén a körülbetonozott fatükröket kibontották. A mulccsal és cserjékkel fedett talajfelszín esetén jelentősen megnő a beszivárgott csapadékmennyiség, ami sokat javíthat az olykor végletesen kiszáradt városi talajokban sínylődő faállományon (bár lehetséges, hogy az erősen leromlott állapotú fasort már ez az intézkedés sem menti meg).

Az idősebb koreloszlású nagylevelű hárs, platán és japánakác állományoknál szintén rosszabb az egészségi állapot, ezeknél a fajoknál megjelenik a súlyos ápolási hiányosság kategória is. Jelenleg a legjobb egészségi állapotú az ezüst hárs állomány, ami részben a fiatal koreloszlásból adódhat, másrészt abból is, hogy ez a szubmediterrán faj jobban bírja a városi körülményeket az átlagosnál. Éppen ezért megfontolandó alternatíva az egyéb hársak cseréjénél.

A megfelelő fajkészlet kialakítása nagyon nehéz feladat. Rengeteg szempontot kell a fenntartónak figyelembe vennie, más és más közterületi típusok más igényeket támasztanak és oda eltérő fajok jelenthetik az ideális választást. Az utóbbi években „felkapott” lett a gömbkőris, az utóbbi évtizedek telepítéseinek kedvelt kőris fajtája. A viszonylag kis levélfelülettel és jelentősebb sugárzásáteresztő képességgel rendelkező fajta telepítése ugyanakkor bizonyos helyszíneken (pl. nagy forgalmú köztereken) a klímatudatos várostervezés modern elveinek mondhat ellent. Ezen kérdések megválaszolása az adatbázis mélyreható elemzésével és további kutatásokkal válhat könnyebbé, ami hosszabb távon kutatócsoportunknak is célja, másrészt az önkormányzati igényekkel is találkozunk.



## Irodalom

- Andrade H, Vieira R (2007): A climatic study of an urban green space: the Gulbenkian park in Lisbon (Portugal). *Finisterra*, 17, 27-46.
- Balázs B, Unger J, Gál T, Sümeghy Z, Geiger J, Szegedi S (2009): Simulation of the mean urban heat island using 2D surface parameters: empirical modeling, verification and extension. *Meteorological Application* 275-287.
- Bowler DE, Buyung-Ali L, Knight TM, Pullin AS (2010): Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. *Landscape and Urban Planning* 97, 147-155.
- Day SD, Dickinson SB (szerk.) (2008): *Managing Stormwater for Urban Sustainability using Trees and Structural Soils*. Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA.
- Égerházi LA, Kovács A, Unger J (2013): Application of microclimate modelling and onsite survey in planning practice related to an urban micro environment. *Adv Meteorol*, Paper 251586
- Gaskó B. (2008): Móra Ferenc Múzeum évkönyve. Természettudományi Tanulmányok. *Studia naturalia* 4. Csongrád Megyei Múzeumok Igazgatósága, Szeged.
- Konarska J, Lindberg F, Larsson A, Thorsson S, Holmer B (2013): Transmissivity of solar radiation through crowns of single urban trees—application for outdoor thermal comfort modelling. *Theor Appl Climatol* DOI 10.1007/s00704-013-1000-3
- Lin B-S, Lin Y-J (2010): Cooling Effect of Shade Trees with Different Characteristics in a Subtropical Urban Park. *HortScience* 45:83-86.
- Loehrlein M (2014): *Sustainable Landscaping. Principles and Practicles*. Taylor & Francis Group, 978-1-4665-9321-3 (e-Book)
- McPherson EG (2003): A benefit-cost analysis of ten street tree species in Modesto, California, U.S. *Journal of Arboriculture* 29, 1-8.
- Nowak DJ, Crane DE, Stevens JC (2006): Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban Forestry & Urban Greening* 4, 115-123.
- Shashua-Bar L, Pearlmutter D, Erell E (2010): The influence of trees and grass on outdoor thermal comfort in a hot-arid environment. *International Journal of Climatology* 31, 1498-1506.
- Takács Á, Kiss M, Gulyás Á (2014): Some aspects of indicator development for mapping microclimate regulation ecosystem service of urban tree stands. *Acta Climatologica et Chorologica* 47-48, 99-108
- Unger J. (1997): Városklimatológia – Szeged városklímája. *Acta Climatologica et Chorologica Univ. Szegediensis* 31/B (Urban Climate Special Issue), 69.
- Zhang, Z, Lv Y, Pan H (2013): Cooling and humidifying effect of plant communities in subtropical urban parks. *Urban Forestry & Urban Greening* 12, 323–329